

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196576

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

H02M 7/155

H02M 7/162

(21)Application number : 09-313801

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.1997

(72)Inventor : ITO JUNICHI
FUJITA KOETSU

(30)Priority

Priority number : 09306695

Priority date : 10.11.1997

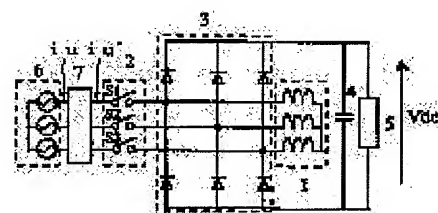
Priority country : JP

(54) MULTIPHASE VOLTAGE TYPE CONVERTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a power supply current having a sinusoidal waveform regardless of an output voltage.

SOLUTION: An AC switch 2 is provided between a power supply 6 and an input part of a diode bridge 3. Reactors 1 connected to each other in star connection are connected to the input part of the diode bridge 3. By turning on and off the AC switch 2 so as to make the currents of the reactors 1 intermittent, sinusoidal waveform of the input current can be obtained even if a DC voltage is lower than the voltage of a conventional constitution.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a polyphase voltage form converter which uses a source of n (two or more integers) phase volts alternating current as a power supply, and is changed into direct current voltage through a diode bridge, While providing an AC switch group which consists of n AC switches between inputs of said power supply and a diode bridge, A polyphase voltage form converter making an input current of each phase into sine wave shape by connecting a reactor which carries out star connection to an input of a diode bridge, and controlling said AC switch group.

[Claim 2]The polyphase voltage form converter according to claim 1 replacing said n AC switch groups by an AC switch group of an individual ($n-1$).

[Claim 3]A polyphase voltage form converter which uses a source of n (two or more integers) phase volts alternating current as a power supply, and changes this into direct current voltage, comprising:

The 1st diode group that connected a diode to 4 series.

The 2nd diode group that consists of a series circuit of two diodes and is connected in parallel with the 2nd and the 3rd diode of said 1st diode group.

A semiconductor switching element connected to this 2nd diode group and parallel.

[Claim 4]The polyphase voltage form converter according to claim 3 having constituted said arm group from an individual to the source resultant pulse number n of a power supply ($n-1$), having made the remaining plane 1 into a series circuit of two diodes, and connecting the middle point to a power supply and a reactor, respectively.

[Claim 5]The polyphase voltage form converter according to claim 1 replacing said AC switch group by a switch group which consists of a semiconductor switching element and a diode by which multiple connection was carried out to this.

[Claim 6]The polyphase voltage form converter according to any one of claims 1 to 5 connecting a neutral point of said reactor at the middle point of a series capacitor established in a dc output part.

[Claim 7]The polyphase voltage form converter according to any one of claims 1 to 6 characterized by controlling an AC switch or a semiconductor switching element so that current of said reactor may become discontinuous.

[Claim 8]The polyphase voltage form converter according to any one of claims 1 to 7 making the same one of said AC switch or a semiconductor switching element, and timing of OFF.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to what is called a rate sine wave converter device of high tensile that changes a volts alternating current into direct current voltage, and makes ac input current the waveform of the sine wave shape of the rate of high tensile.

[0002]

[Description of the Prior Art]This kind of conventional example is shown in drawing 9. The following explanation explains a three-phase circuit as an example as a polyphase circuit. The circuit of the figure is called 1 stone pressure-up converter, connects the reactor 51 to the input of the diode bridge 3, connects the boost chopper 52 which consists of a solid state switch and a diode, and is constituted. In this converter, if a solid state switch is made one, the waveform of an input current will be formed by short-circuiting the power supply 6 through the reactor 51. Although the waveform of operation is mentioned later, while acquiring a direct current from exchange by controlling a switch so that the current of the reactor 51 connected to the input of the diode bridge 3 may become discontinuous, an input current is controlled to sine wave shape.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the conventional circuit, since the current at the time of switch off is not proportional to input voltage, if output voltage is not increased 2 to 3 times of the maximum of power supply voltage, there is a problem that an input current does not become sine wave shape. For this reason, the thing of high withstand pressure is needed for a switch element or a diode bridge, and it has also become a cause of the cost hike. Output voltage will be about 600-900V, and cannot be applied to the use which needs low output voltage. In addition, since the electric charge is not stored in the smoothing capacitor 4 at the time of starting, there are problems, such as needing an initial charging circuit in preparation for generating of incoming current. Therefore, there is a technical problem of this invention in making power supply current into the sine wave shape of the rate of high tensile with easy and cheap composition.

[0004]

[Means for Solving the Problem]He connects an AC switch between an input part of a diode bridge, and a power supply, and is trying to connect a reactor which carried out star connection to an input of a diode bridge by this invention that such a technical problem should be solved. That is, when releasing energy stored in a reactor by a power short circuit, it had composition which does not pass along a power supply. That is, if one [an AC switch], power supply voltage will be short-circuited via a reactor, and energy will be stored in a reactor. Energy stored in a reactor is supplied to load through a diode bridge by turning off an AC switch. Under the present circumstances, since current does not pass a power supply, power supply current turns into only current proportional to power supply voltage which flows at the time of a short circuit of a switch, and sinusoidal current is acquired regardless of output voltage.

[0005]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a circuit diagram showing a 1st embodiment of this

invention. The circuit of the figure comprises the energy pooling reactor 1, the AC switch group 2, the diode bridge 3, the smoothing capacitor 4, the direct current load 5, the three-phase-circuit voltage source 6, and the high pass filter 7. The high pass filter 7 is not necessarily required, and may be omitted depending on the case. An AC switch comprises what combined the solid state switch.

[0006] That is, the AC switch group 2 is connected to the three-phase-circuit voltage source 6 via the high pass filter 7, and the input part of the diode bridge 3 is connected to the other end of the AC switch group 2. The reactor 1 which carried out star connection is connected to the input part of the diode bridge 3. The smoothing capacitor 4 is connected to the output of the diode rectification circuit 3, and the direct current load 5 is connected in parallel with the smoothing capacitor 4.

[0007] Three switches of the AC switch group 2 are controlled so that the current of the reactor 1 becomes discontinuous by the same pulse. When all of three switches are one, power supply voltage is short-circuited with the reactor 1. At this time, input current (output current of filter 7) i_u' of the AC switch group 2 and i_v' and i_w' . If time of one [power supply voltage] of the inductance of v_u, v_v, v_w , and the reactor 1 of L and a switch is made into T_{on} , $i_u' = v_u$ and $T_{on}/L i_v' = v_v$ and $T_{on}/L i_w' = v_w$ and T_{on}/L -- (1)

The input current of each phase increases by inclination proportional to a next door and power supply voltage. On the other hand, OFF of a switch will release the energy stored in the reactor 1 to load through the diode bridge 3. In order that current may not pass the power supply 6 at this time, the current which flows into a power supply is shown by (1) type after all, and if smoothness is carried out with the high pass filter 7, it will turn into current of the sine wave shape which synchronized with the power supply.

[0008] Here about relations, such as power supply current i_u, i_v and i_w and input current (output current of filter 7) i_u', i_v' and i_w' . The case of the conventional example shown in the case of this invention and drawing 9 is compared and examined. Drawing 2 (a) shows the example of U phase current waveform in the case of a conventional example. That is, output current i_u' of the filter 7 is made into continuation current like i_u with the harmonic filter 7. That is, i_u serves as average value of i_u' . Now, when one [drawing 9 / the solid state switch of the boost chopper 52], a power supply is short-circuited via the reactor 51, and energy is poured into the reactor 51. At this time, U phase current i_u is $i_u = v_u$ and T_{on}/L like (1) type, for example. -- (2)

It is expressed and the peak value of the current by one switching is proportional to power supply voltage. Therefore, the area of A1 portion of drawing 2 (a) is $A1 = v_u^2$ and $T_{on}^2/2L$. -- (3)

It is proportional to fixed, then power supply voltage about a next door and T_{on} .

[0009] On the other hand, when the solid state switch of the boost chopper 52 turns off by drawing 9, current is $i_u = v_u$ and $T_{on}/L - (V_{dc} - v_u) T_d/L$, when time until V_{dc} and current become zero about output voltage is set to T_d . -- (4)

When a next door and this are solved about T_d , it is $T_d = v_u$ and $T_{on}/(V_{dc} - v_u)$. -- (5)

It becomes. Therefore, the area of A2 portion of drawing 2 (a) is $A2 = v_u^2$ and $T_{on}^2/2L (V_{dc} - v_u)$. -- (6)

It becomes. In this case, the area of A2 is not proportional to v_u depending on V_{dc} . Therefore, in the former, area of A2 was made small enough to A1 by enlarging V_{dc} , and sine wave-ization of current was attained.

[0010] Current when switched off was kept from on the other hand passing a power supply by connecting the AC switch group 2 to a power supply and series by this invention of drawing 1. Thereby, like drawing 2 (b), i_u' becomes only A1 portion, and even if V_{dc} is small, the input

current of the filter 7, i.e., power supply current i_u , serves as a sine wave. When a switch is OFF, the current i_L outputted to load from U phase becomes like drawing 2 (c), and the portion of A2 is supplied to load through the direct diode rectifier 3 from the reactor 1.

[0011]Drawing 3 is a key map showing the control system of the direct current voltage in drawing 1. That is, the difference is inputted into a voltage regulator (AVR), comparing direct-current-voltage V_{dc} detected with the command value V_{dc}^* . The output and chopping sea are compared and a Pulse-Density-Modulation (PWM) pulse is acquired. One of three switches and all three timing of OFF may be simultaneous. Even if a PWM pulse uses a trapezoidal wave etc. instead of a chopping sea, it can be obtained, and it may be made to use other methods instead of being pulse width modulation.

[0012]Drawing 4 is a circuit diagram showing a 2nd embodiment of this invention. The point using the AC switch group 8 which consists of two switches is the feature instead of the AC switch group 2 shown in drawing 1 so that clearly also from the figure. That is, if two phases are controlled by the circuit of a three-phase-circuit three-wire system, other planes 1 are based on the principle of being determined by composition of two phases, and other points are the same as that of drawing 1.

[0013]Drawing 5 is a circuit diagram showing a 3rd embodiment of this invention. The point of having formed the semiconductor switch group 9 which consists of a diode and a solid state switch here without using an AC switch is the feature. In this case, each one phase may be sufficient as the solid state switch to be used. The control method is the same as that of drawing 1. Drawing 6 is a circuit diagram showing a 4th embodiment of this invention. This is what used the semiconductor switch group 10 instead of the semiconductor switch group 9 of drawing 5, and can save one solid state switch compared with drawing 5.

[0014]Drawing 7 is a circuit diagram showing a 5th embodiment of this invention. The point which constituted this from the semiconductor switch group 20 instead of the AC switch group 2 of drawing 1 is the feature. That is, if timing of switching of each element of the semiconductor switch group 20 is made the same, When all the elements are OFF, power supply current does not flow, and since the current of every phase can be flowed in the arbitrary directions when all the elements are one, it can be said that each element of the semiconductor switch group 20 is equivalent to the AC switch group 2. Direction of each element is good also considering the input side of the diode bridge 3 as an emitter also considering the power supply side as an emitter.

[0015]Drawing 8 shows a 6th embodiment of this invention. It is this providing the series circuit of the capacitors 11 and 12 to what is shown in drawing 4, and connecting the other end of the reactor 1 at the middle point, Since the energy of the reactor 1 is stored in the capacitors 11 and 12 by half-wave rectification when the switch 8 is turned off, compared with the case of drawing 4, improvement in efficiency is expectable.

[0016]

[Effect of the Invention]According to this invention, since it connects too hastily via a power supply reactor at the time of switch one and the energy of the reactor was supplied to load via the power supply at the time of OFF, an input current can be made into sine wave shape also with direct current voltage lower than before. Control may also be simultaneous and one of each switch and the timing of OFF are dramatically easy control. As a result, the advantage that it is cheap and the large high input power-factor converter of an output voltage range can be provided is acquired.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-196576

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 2 M 7/155
7/162

識別記号

F I

H 0 2 M 7/155
7/162

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-313801

(22)出願日 平成9年(1997)11月14日

(31)優先権主張番号 特願平9-306695

(32)優先日 平9(1997)11月10日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 伊東 淳一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72)発明者 藤田 光悦

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

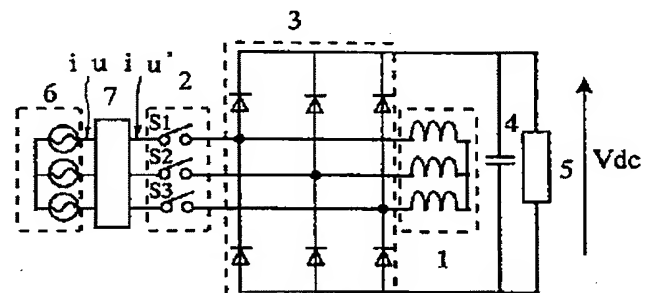
(74)代理人 弁理士 松崎 清

(54)【発明の名称】 多相電圧形コンバータ

(57)【要約】

【課題】 出力電圧に関係なく電源電流を高力率の正弦波状とする。

【解決手段】 電源6とダイオードブリッジ3の入力部に交流スイッチ2を設け、ダイオードブリッジ3の入力部には星形結線されたリアクトル1を接続し、リアクトル1の電流が不連続となるように交流スイッチ2をオン、オフすることにより、従来より低い直流電圧でも入力電流を正弦波状にし得るようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 n (2以上の整数) 相交流電圧源を電源とし、ダイオードブリッジを通して直流電圧に変換する多相電圧形コンバータにおいて、前記電源とダイオードブリッジの入力間には n 個の交流スイッチからなる交流スイッチ群を設けるとともに、ダイオードブリッジの入力には星形結線してなるリアクトルを接続し、前記交流スイッチ群を制御することにより、各相の入力電流を正弦波状とすることを特徴とする多相電圧形コンバータ。

【請求項2】 前記 n 個の交流スイッチ群を $(n-1)$ 個の交流スイッチ群で置き換えることを特徴とする請求項1に記載の多相電圧形コンバータ。

【請求項3】 n (2以上の整数) 相交流電圧源を電源とし、これを直流電圧に変換する多相電圧形コンバータにおいて、

ダイオードを4つ直列に接続した第1ダイオード群と、2つのダイオードの直列回路からなり、前記第1ダイオード群の第2番目と第3番目のダイオードに並列に接続される第2ダイオード群と、この第2ダイオード群と並列に接続される半導体スイッチング素子とからなるアーム群を電源の相数 n と同じ数だけ有する半導体スイッチ群を設け、前記第1ダイオード群の midpoint を電源の一端に、前記第2ダイオード群の midpoint をリアクトルの一端にそれぞれ接続し、リアクトルの他端は共通に接続し、前記半導体スイッチング素子を制御することにより、各相の入力電流を正弦波状とすることを特徴とする多相電圧形コンバータ。

【請求項4】 前記アーム群を電源の相数 n に対し $(n-1)$ 個で構成し、残りの1相を2つのダイオードの直列回路とし、その midpoint を電源とリアクトルにそれぞれ接続したことを特徴とする請求項3に記載の多相電圧形コンバータ。

【請求項5】 前記交流スイッチ群を半導体スイッチング素子とこれに並列接続されたダイオードとからなるスイッチ群で置き換えたことを特徴とする請求項1に記載の多相電圧形コンバータ。

【請求項6】 前記リアクトルの中性点を、直流出力部に設けた直列コンデンサの midpoint に接続したことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の多相電圧形コンバータ。

【請求項7】 前記リアクトルの電流が不連続になるよう、交流スイッチまたは半導体スイッチング素子を制御することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の多相電圧形コンバータ。

【請求項8】 前記交流スイッチまたは半導体スイッチング素子のオン、オフのタイミングを同一にすることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の多相電圧形コンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流電圧を直流電圧に変換し、かつ交流入力電流を高力率の正弦波状の波形とする、いわゆる高力率正弦波コンバータ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9にこの種の従来例を示す。以下の説明では、多相回路として3相回路を例として説明する。

同図の回路は1石昇圧コンバータと言われるもので、ダイオードブリッジ3の入力にリアクトル51を接続し、半導体スイッチとダイオードからなる昇圧チョップ52を接続して構成される。この変換器では、半導体スイッチをオンにすると、リアクトル51を通して電源6を短絡することにより入力電流の波形を形成する。その動作波形は後述するが、ダイオードブリッジ3の入力に接続されたリアクトル51の電流が不連続になるように、スイッチを制御することにより、交流から直流を得るとともに、入力電流を正弦波状に制御するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の回路では、スイッチオフ時の電流が入力電圧に比例しないため、出力電圧を電源電圧の最大値の2~3倍にしなくては、入力電流が正弦波状にならないという問題がある。また、このためスイッチ素子やダイオードブリッジに高耐圧のものが必要となり、コストアップの原因ともなっている。さらに、出力電圧は600~900V程度となり、低い出力電圧を必要とする用途には適用することができない。加えて、起動時には平滑コンデンサ4に電荷が蓄えられていないため、突入電流の発生に備えて初期充電回路を必要とする、などの問題がある。したがって、この発明の課題は、簡単かつ安価な構成で電源電流を高力率の正弦波状にすることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決すべく、この発明では、ダイオードブリッジの入力部と電源との間に交流スイッチを接続し、ダイオードブリッジの入力に星形結線したリアクトルを接続するようにしている。すなわち、電源短絡によってリアクトルに蓄えたエネルギーを放出する際に、電源を通らない構成にした。つまり、交流スイッチをオンすると電源電圧はリアクトルを介して短絡され、リアクトルにエネルギーが蓄えられる。リアクトルに蓄えたエネルギーは、交流スイッチをオフすることによりダイオードブリッジを通して負荷へ供給される。この際、電流が電源を通過しないので、電源電流はスイッチの短絡時に流れる電源電圧に比例する電流のみとなり、出力電圧に関係なく正弦波電流が得られる。

【0005】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1の実施の形態を示す回路図である。同図の回路は、エネルギー蓄積

リアクトル1と、交流スイッチ群2と、ダイオードブリッジ3と、平滑コンデンサ4と、直流負荷5と、3相電圧源6と、高周波フィルタ7とから構成される。なお、高周波フィルタ7は必ずしも必要なものではなく、場合によっては省略されることもある。また、交流スイッチは半導体スイッチを組み合わせたものから構成される。

【0006】すなわち、3相電圧源6に高周波フィルタ7を介して交流スイッチ群2を接続し、交流スイッチ群2の他端にダイオードブリッジ3の入力部を接続する。また、ダイオードブリッジ3の入力部には星形結線したリアクトル1を接続する。ダイオード整流回路3の出力*

$$\begin{aligned} i_u &= v_u \cdot T_{on} / L \\ i_v &= v_v \cdot T_{on} / L \\ i_w &= v_w \cdot T_{on} / L \end{aligned}$$

となり、電源電圧に比例する傾きで各相の入力電流は増加する。一方、スイッチがオフすると、リアクトル1に蓄えられたエネルギーはダイオードブリッジ3を通して負荷へ放出される。このとき、電流が電源6を通過しないため、電源に流れる電流は結局(1)式で示され、高周波フィルタ7により平滑すれば電源と同期した正弦波状の電流となる。

【0008】ここで、電源電流 i_u 、 i_v および i_w とダイオードブリッジ3の入力電流(フィルタ7の出力電流) $i_{u'}$ 、 $i_{v'}$ および $i_{w'}$ 等の関係について、こ※

$$i_u = v_u \cdot T_{on} / L$$

と表わされ、1回のスイッチングによる電流のピーク値は電源電圧に比例する。したがって、図2(a)のA1★

$$A1 = v_u \cdot T_{on}^2 / 2L$$

となり、 T_{on} を一定とすれば電源電圧に比例する。

【0009】これに対し、図9で昇圧チョップ52の半☆

$$i_u = v_u \cdot T_{on} / L - (V_{dc} - v_u) T_d / L$$

となり、これを T_d について解くと、

$$T_d = v_u \cdot T_{on} / (V_{dc} - v_u)$$

となる。したがって、図2(a)のA2部分の面積は、

$$A2 = v_u^2 \cdot T_{on}^2 / 2L (V_{dc} - v_u)$$

となる。この場合、A2の面積は V_{dc} に依存し、 v_u には比例しない。したがって、従来では V_{dc} を大きくすることでA2の面積をA1に対して十分小さくし、電流の正弦波化を図っていた。

【0010】一方、図1のこの発明では、電源と直列に交流スイッチ群2を接続することにより、スイッチをオフしたときの電流が電源を通過しないようにした。これにより、図2(b)のように $i_{u'}$ はA1部分のみとなり、フィルタ7の入力電流、すなわち電源電流 i_u は V_{dc} が小さくても正弦波となる。スイッチがオフのときU相から負荷に出力される電流 i_L は図2(c)のようになり、A2の部分リアクトル1から直接ダイオード整流器3を通して負荷に供給される。

【0011】図3は図1における直流電圧の制御方式を

*には平滑コンデンサ4を接続し、平滑コンデンサ4と並列に直流負荷5を接続する。

【0007】交流スイッチ群2の3つのスイッチは、同一のパルスにてリアクトル1の電流が不連続となるように制御される。3つのスイッチがすべてオンのときは、電源電圧はリアクトル1によって短絡される。このとき、交流スイッチ群2の入力電流(フィルタ7の出力電流) i_u 、 i_v および i_w は、電源電圧を v_u 、 v_v 、 v_w 、リアクトル1のインダクタンスを L 、スイッチがオンの時間を T_{on} とすると、

…(1)

※の発明の場合と図9に示す従来例の場合について比較、検討する。図2(a)は従来例の場合のU相電流波形例を示す。すなわち、フィルタ7の出力電流 $i_{u'}$ は高周波フィルタ7によって i_u のような連続電流にされる。つまり、 $i_{u'}$ は i_u の平均値となる。いま、図9で昇圧チョップ52の半導体スイッチをオンすると、電源はリアクトル51を介して短絡され、リアクトル51にエネルギーが注入される。このとき、例えばU相電流 i_u は、(1)式と同様に、

…(2)

★部分の面積は、

…(3)

30☆ 半導体スイッチがオフしたときの電流は、出力電圧を V_{dc} 、電流が零になるまでの時間を T_d とすると、

…(4)

…(5)

…(6)

示す概念図である。すなわち、検出される直流電圧 V_{dc} をその指令値 V_{dc}^* と比較し、その差を電圧調節器(AVR)に入力する。その出力と三角波とを比較して、パルス幅変調(PWM)パルスを得る。なお、3つのスイッチのオン、オフのタイミングは3つとも同時で良い。また、PWMパルスは三角波の代わりに台形波などを用いても得ることができ、パルス幅変調方式の代わりに他の方式を用いるようにしても良い。

【0012】図4はこの発明の第2の実施の形態を示す回路図である。同図からも明らかなように、図1に示す交流スイッチ群2の代わりに、2つのスイッチからなる交流スイッチ群8を用いた点が特徴である。つまり、3相3線式の回路で2相を制御すれば、他の1相は2相の合成により決定されるという原理にもとづくもので、そ

の他の点は図1と同様である。

【0013】図5はこの発明の第3の実施の形態を示す回路図である。ここでは、交流スイッチを用いずにダイオードと半導体スイッチからなる半導体スイッチ群9を設けた点が特徴である。この場合、使用する半導体スイッチは各相1つで良い。なお、制御方法は図1と同様である。図6はこの発明の第4の実施の形態を示す回路図である。これは、図5の半導体スイッチ群9の代わりに半導体スイッチ群10を用いたもので、図5に比べて半導体スイッチを1つ節約することができる。

【0014】図7はこの発明の第5の実施の形態を示す回路図である。これは、図1の交流スイッチ群2の代わりに、半導体スイッチ群20で構成した点が特徴である。つまり、半導体スイッチ群20の各素子のスイッチングのタイミングを同じとすると、すべての素子がオフのときは電源電流は流れず、また、すべての素子がオンのときはどの相の電流も任意の方向に流れることが可能なので、半導体スイッチ群20の各素子は交流スイッチ群2と等価ということができる。なお、各素子の向きは電源側をエミッタとしても、ダイオードブリッジ3の入力側をエミッタとしても良い。

【0015】図8はこの発明の第6の実施の形態を示す。これは、図4に示すものに対してコンデンサ11、12の直列回路を設け、その中点にリアクトル1の他端を接続することで、スイッチ8をオフしたときにリアクトル1のエネルギーが半波整流によってコンデンサ11、12に蓄えられるので、図4の場合に比べて効率の向上が期待できる。

【0016】

【発明の効果】この発明によれば、スイッチオン時には*

*電源リアクトルを介して短絡し、オフ時には電源を介することなくリアクトルのエネルギーを負荷へ供給するようにしたので、従来より低い直流電圧でも入力電流を正弦波状とすることができる。制御も、各スイッチのオン、オフのタイミングは同時で良く、非常に簡単である。その結果、安価で出力電圧範囲の広い高入力力率コンバータを提供することができるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明の第1の実施の形態を示す回路図である。

【図2】図1の場合の電流波形例を従来の場合と対比して説明する説明図である。

【図3】この発明の制御方式例を示す概念図である。

【図4】この発明の第2の実施の形態を示す回路図である。

【図5】この発明の第3の実施の形態を示す回路図である。

【図6】この発明の第4の実施の形態を示す回路図である。

【図7】この発明の第5の実施の形態を示す回路図である。

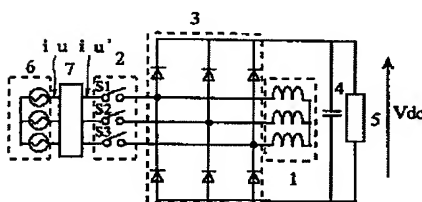
【図8】この発明の第6の実施の形態を示す回路図である。

【図9】従来例を示す回路図である。

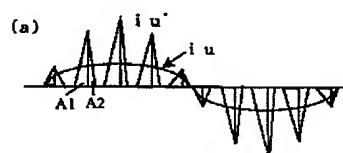
【符号の説明】

1…リアクトル、2、8…交流スイッチ群、3…ダイオードブリッジ、4…平滑コンデンサ、5…直流負荷、6…3相電圧源、7…高周波フィルタ、9、10、20…半導体スイッチ群、11、12…コンデンサ。

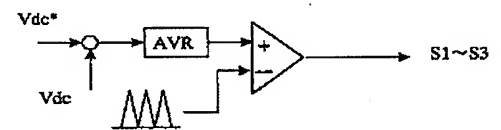
【図1】



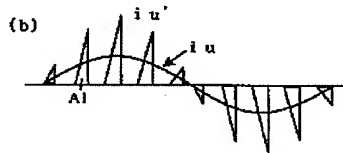
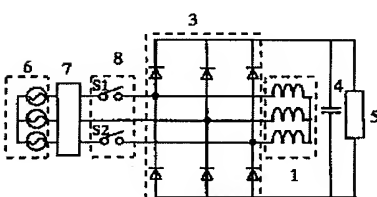
【図2】



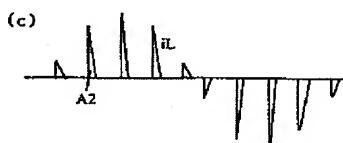
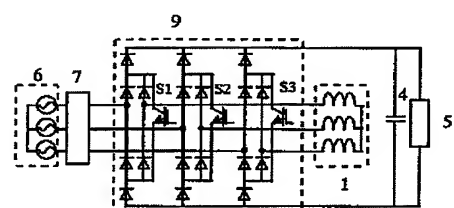
【図3】



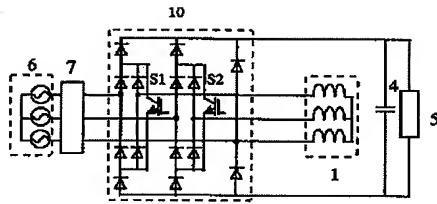
【図4】



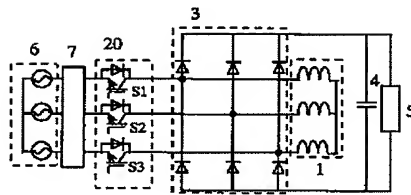
【図5】



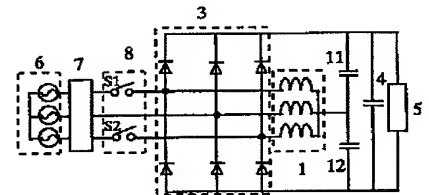
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

